



PENGARUH PENAMBAHAN SARI DAUN KELOR (*MORINGA OLEIFERA*) DAN SARI DAUN KATUK (*Sauropus androgynus* L. Merr) TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN GULA CAIR PATI SAGU (*Metroxylon* sp.)

[Effect of Moringa Extract (Moringa oleifera) and Katuk Extract (Sauropus androgynus L. Merr) on Physicochemical Properties and Antioxidant Activity of Liquid Sugar of Sago Strach (Metroxylon sp.)]

Dinda Aisyah Musfiroh¹⁾*, Ansharullah¹⁾, Nur Asyik¹⁾

¹⁾Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Halu Oleo

*Email: dindaaisyah989@gmail.com ; Telp: +6285756266306

ABSTRACT

Liquid sugar of sago starch is one of the alternative to sugar substitute. The purpose of this research was to determine liquid sugar formulation by addition of moringa leaf extract and katuk leaf extract to physicochemical properties and antioxidant activity of liquid sugar. This study used a complete randomized design (RAL) consisting of six treatment combinations of proportions between liquid sugar, moringa leaf and katuk leaf extracts. The results showed that the G5 sample had dissolved solids, glucose and vitamin C content of 7.03 °brix, 20.91% and 5.26 mg/100 g, respectively. While the G4 sample had iron content of 3.35 mg/100 g of material. The antioxidant activity of liquid sugar of sago starch increased with the addition of moringa leaf and katuk leaf extracts caused by mpringa and katuk leaves contains flavonoid compound which function as antioxidant.

Keywords: Moringa extract, Katuk extract, sago, sugar liquid, antioxidants.

ABSTRAK

Gula cair pati sagu merupakan salah satu alternatif pengganti gula pasir. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan formulasi gula cair dengan penambahan sari daun kelor dan sari daun katuk terhadap sifat fisikokimia serta aktivitas antioksidan gula cair. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari enam perlakuan kombinasi proporsi antara gula cair, sari daun kelor dan sari daun katuk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel G5 mempunyai nilai padatan terlarut, kadar glukosa dan kadar vitamin C berturut-turut sebesar 7,03 °brix, 20,91% dan 5,26 mg/100 g. Sedangkan pada sampel G4 memiliki kadar zat besi 3,35 mg/100 g bahan. Aktivitas antioksidan gula cair pati sagu meningkat seiring dengan penambahan sari daun kelor dan sari daun katuk disebabkan daun kelor dan daun katuk mengandung senyawa flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan.

Kata kunci: Sari daun kelor, sari daun katuk, sago, gula cair, antioksidan.

PENDAHULUAN

Sagu (*Metroxylon* sp.) merupakan tanaman yang mempunyai potensi cukup luas Menurut Dinas Perkebunan dan Holtikultura Provinsi Sulawesi Tenggara (2016), luas area tanaman sagu di Kendari mencapai 162 hektar dari total luas tanaman sagu di Sulawesi Tenggara yang mencapai 4.838 hektar. Tanaman sagu di Sulawesi Tenggara banyak tumbuh di Kabupaten Kendari, Konawe, Kolaka dan sebagian kecil di Kecamatan Rumbia Kabupaten Bombana. Sagu merupakan makanan pokok yang cukup populer bagi sebagian masyarakat



Sulawesi Tenggara khususnya yang bermukim di Kendari yang merupakan kawasan darat Sulawesi Tenggara (Muhidin *et al.*, 2012).

Masyarakat masih bergantung pada gula yang berasal dari tanaman tebu padahal sumber gula tidak hanya berasal dari tebu namun bisa dari bahan berpati. Pati merupakan sumber energi yang penting untuk manusia, hewan, tanaman dan mikroorganisme. Pati merupakan polimer glukosa yang dihubungkan satu sama lain melalui ikatan glikosidik (Bertoldo dan Antranikian, 2002). Pati yang digunakan dalam penelitian ini adalah pati sagu yang akan diproses lebih lanjut menjadi gula cair.

Penelitian-penelitian tentang gula cair pati sagu yang ada selama ini masih terdapat kekurangan yang sangat mendasar yaitu kandungan gizi pada produk gula cair yang dihasilkan tidak lengkap serta tidak adanya senyawa antioksidan di dalamnya sehingga masyarakat yang mengonsumsi gula cair tersebut hanya dapat mengambil manfaat sekedar kandungan glukosa yang dapat diserap oleh tubuh untuk menghasilkan energi. Kandungan gizi yang tinggi dari daun kelor dan daun katuk serta memiliki kandungan antioksidan membuat daun kelor dan daun katuk mempunyai potensi yang dapat dikembangkan selain hanya sebatas diolah menjadi sayur. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis melakukan kajian mengenai pengaruh penambahan sari daun Kelor (*Moringa oleifera*) dan sari daun Katuk (*Sauropus androgynus* L. Merr) terhadap sifat fisikokimia dan aktivitas antioksidan gula cair pati sagu (*Metroxylon* sp.).

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan antara lain pati sagu yang berasal dari pasar Baruga, Kendari, Sulawesi Tenggara, air, enzim α -amilase (Termamyl 120 L, L B-0552, enzim glucoamilase (Merck, HGA-100), daun kelor tua dan daun katuk tua. Bahan kimia yang digunakan adalah Larutan DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) (Sigma), pelarut methanol (teknis), akuades, Reagen Nelson A (teknis), Reagen Nelson B (teknis), Reagen Arsenomolybdat (teknis), Larutan glukosa standar (teknis), Larutan CaCO_3 (teknis), Larutan Pb-asetat Basa (teknis), Larutan HCl (teknis), Larutan Na-Oksalat (teknis), Larutan iod 0,01 N (teknis) dan larutan pati 1% (teknis).

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan Sari Daun Kelor

Daun kelor tua ditimbang sebanyak 40 g kemudian dicuci sampai bersih, lalu dilakukan *blansir* selama 5 menit. Daun kelor ditiriskan lalu dihancurkan menggunakan blender secara bersamaan dengan perbandingan



penambahan air 1:3 yaitu ditambahkan air sebanyak 120 mL. Sari daun kelor yang telah dihaluskan kemudian disaring lalu direbus hingga mendidih selama 5 menit kemudian disimpan dalam botol kaca steril.

2. Pembuatan Sari Daun Katuk

Daun katuk tua ditimbang sebanyak 40 g kemudian dicuci sampai bersih, lalu dilakukan *blansir* selama 5 menit. Daun katuk ditiriskan lalu dihancurkan menggunakan blender secara bersamaan dengan perbandingan penambahan air 1:3 yaitu ditambahkan air sebanyak 120 mL. Sari daun katuk kemudian disaring lalu direbus hingga mendidih selama 5 menit kemudian disimpan dalam botol kaca steril.

3. Produksi gula cair pati sagu

Produksi gula cair pati sagu yaitu pati sagu ditimbang sebanyak 100 g, kemudian ditambahkan air sebanyak 1000 mL. Suspensi pati kemudian ditambahkan enzim α -amilase sebanyak 1 mL (aktivitas enzim 6147,66 U/mL, reaksinya optimum pada suhu 95°C dan pH 6) lalu masuk pada tahap selanjutnya yaitu likuifikasi (memanaskan suspensi pati pada suhu 95°C), sakarifikasi (larutan gula cair yang dihasilkan kemudian ditambahkan enzim glukoamilase 1 mL pada suhu 50°C, aktivitasnya 100,000 U/ml, reaksinya pada pH optimum 4,5 kemudian diinkubasi selama 48 jam), penyaringan (menggunakan kain saring) dan evaporasi (untuk mengurangi kadar air dalam bahan dengan cara dipanaskan selama 20 menit).

4. Fortifikasi Sari Daun Kelor dan Sari Daun Katuk pada Gula Cair Pati Sagu

Gula cair pati sagu yang telah diinkubasi selama 48 jam kemudian ditambahkan dengan kombinasi gula cair : sari daun kelor : sari daun katuk yaitu dengan kombinasi sebagai berikut 100 mL : 0 mL : 0 mL, 95 mL : 0 mL : 5 mL, 95 mL : 5 mL : 0 mL, 90 mL : 5 mL : 5 mL, 85 mL : 5 mL : 10 mL dan 85 mL : 10 mL : 5 mL sesuai perlakuan lalu dimasukkan dalam botol kaca steril kemudian direbus selama 5 menit. Setelah itu didiamkan supaya suhunya turun lalu disimpan di dalam kulkas selama 1 hari kemudian dianalisis sifat fisikokimia dan aktivitas antioksidan.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan yang merupakan kombinasi proporsi antara gula cair, sari daun kelor dan sari daun katuk serta masing – masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 18 unit percobaan. Adapun perlakuannya adalah sebagai berikut : G0 (gula cair 100 mL), G1 (gula cair 95 mL, sari daun kelor 0 mL dan sari daun katuk 5 mL), G2 (gula cair 95 mL, sari daun kelor 5 mL dan sari daun katuk 0 mL), G3 (gula cair 90 mL, sari daun kelor 5 mL dan sari daun katuk 5 mL), G4



(gula cair 85 mL, sari daun kelor 5 mL dan sari daun katuk 10 mL) dan G5 (gula cair 85 mL, sari daun kelor 10 mL dan sari daun katuk 5 mL). Analisis data dilakukan dengan metode *Analysis of Varian* (ANOVA) dengan uji lanjut DMRT 5%.

Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan pada penelitian ini yaitu analisis fisik yang meliputi total padatan terlarut (Gardjito dan Wardana, 2003), analisis kimia yang meliputi kadar glukosa (Sudarmadji *et al.*, 2007), kadar vitamin C (AOAC, 1999), kadar zat besi (Kurniawati dan Djarot, 2016) dan aktivitas antioksidan (Molyneux, 2004).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Fisikokimia

Rekapitulasi hasil sidik ragam (uji F) gula cair pati sagu fortifikasi sari daun kelor dan sari daun katuk terhadap sifat fisikokimia yang meliputi total padatan terlarut, kadar glukosa, kadar vitamin C dan kadar zat besi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi analisis sidik ragam gula cair pati sagu fortifikasi sari daun kelor dan sari daun katuk terhadap parameter yang meliputi total padatan terlarut, kadar glukosa, kadar vitamin C dan kadar zat besi.

No	Variabel pengamatan	Hasil uji F
1	Total padatan terlarut	**
2	Kadar glukosa	tn
3	Kadar vitamin C	**
4	Kadar Zat besi (Fe)	**

Keterangan: ** = Berpengaruh sangat nyata, tn = Tidak berpengaruh nyata.

Berdasarkan data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa sifat fisikokimia total padatan terlarut, kadar vitamin C dan kadar zat besi berpengaruh sangat nyata sedangkan kadar glukosa berpengaruh tidak nyata terhadap gula cair pati sagu fortifikasi sari daun kelor dan sari daun katuk.

1. Total padatan terlarut

Hasil analisa total padatan terlarut gula cair pati sagu fortifikasi sari daun kelor dan sari daun katuk disajikan pada Tabel 2.



Tabel 2. Hasil analisis total padatan terlarut gula cair pati sagu fortifikasi sari daun kelor dan sari daun katuk.

Perlakuan	Rerata uji total padatan terlarut (°brix)
G0 (gula cair 100 mL)	6,83 ^b
G1 (gula cair 95 mL, sari daun kelor 0 mL dan sari daun katuk 5 mL)	6,17 ^c
G2 (gula cair 95 mL, sari daun kelor 5 mL dan sari daun katuk 0 mL)	6,80 ^b
G3 (gula cair 90 mL, sari daun kelor 5 mL dan sari daun katuk 5 mL)	6,97 ^{ab}
G4 (gula cair 85 mL, sari daun kelor 5 mL dan sari daun katuk 10 mL)	6,90 ^{ab}
G5 (gula cair 85 mL, sari daun kelor 10 mL dan sari daun katuk 5 mL)	7,03 ^a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%.

Berdasarkan data pada Tabel 2 diperoleh informasi bahwa pada perlakuan perbedaan formulasi sari daun kelor dan sari daun katuk yang ditambahkan pada gula cair pati sagu terhadap total padatan terlarut, diperoleh penilaian tertinggi pada G5 (gula cair 85 mL, sari daun kelor 10 mL dan sari katuk 5 mL) sebesar 7,03°Brix dan penilaian terendah pada G1 (gula cair 95 mL, sari daun kelor 0 mL dan sari daun katuk 5 mL) sebesar 6,17°Brix. Hasil analisa total padatan terlarut pada perlakuan G5 menunjukkan berbeda nyata dengan perlakuan G0, G1 dan G2 namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan G3 dan G4.

Perlakuan G1 memiliki nilai brix terendah karena kemungkinan padatan terlarut dari daun katuk lebih rendah daripada daun kelor. Nilai °brix perlakuan G5 (gula cair 85 mL sari daun kelor 10 mL dan sari daun katuk 5 mL) memiliki nilai total padatan terlarut tertinggi yaitu 7,03°brix. Hal ini disebabkan zat padat terlarut pada pati sagu yang berkurang akan digantikan oleh zat padat terlarut yang ada dalam sari daun kelor dan sari daun katuk dengan penambahan sari daun kelor dan sari daun katuk. Hal ini sejalan dengan Wibowo *et al.* (2014) penambahan sari buah tomat dan sari buah tertentu dapat meningkatkan total padatan terlarut minuman sari tomat.

2. Kadar Glukosa

Hasil analisa kadar glukosa gula cair pati sagu fortifikasi sari daun kelor dan sari daun katuk disajikan pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3 hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa perlakuan perbedaan formulasi sari daun kelor dan sari daun katuk yang ditambahkan pada gula cair pati sagu menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap kadar glukosa setiap perlakuan. Kadar glukosa terendah yaitu perlakuan G5 dengan penambahan sari daun kelor terbanyak (10 mL). Hal ini sejalan dengan penelitian Robby *et al.*, (2017) dari berbagai perlakuan variasi kelor dan terigu terlihat bahwa semakin banyak kelor yang ditambahkan maka hasil kadar glukosa terlihat semakin sedikit.



Tabel 3. Hasil analisis kadar glukosa gula cair pati sagu fortifikasi sari daun kelor dan sari daun katuk.

Perlakuan	Rerata kadar glukosa (%)
G0 (gula cair 100 mL)	25,11 ^a
G1 (gula cair 95 mL, sari daun kelor 0 mL dan sari daun katuk 5 mL)	22,17 ^a
G2 (gula cair 95 mL, sari daun kelor 5 mL dan sari daun katuk 0 mL)	21,82 ^a
G3 (gula cair 90 mL, sari daun kelor 5 mL dan sari daun katuk 5 mL)	21,46 ^a
G4 (gula cair 85 mL, sari daun kelor 5 mL dan sari daun katuk 10 mL)	21,19 ^a
G5 (gula cair 85 mL, sari daun kelor 10 mL dan sari daun katuk 5 mL)	20,91 ^a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berpengaruh tidak nyata pada taraf kepercayaan 95%.

3. Kadar Vitamin C

Hasil analisa kadar glukosa gula cair pati sagu fortifikasi sari daun kelor dan sari daun katuk disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kadar vitamin C gula cair pati sagu fortifikasi sari daun kelor dan sari daun katuk.

Perlakuan	Rerata kadar vitamin C (mg/100 g bahan)
G0 (gula cair 100 mL)	0,00 ^d
G1 (gula cair 95 mL, sari daun kelor 0 mL dan sari daun katuk 5 mL)	2,45 ^c
G2 (gula cair 95 mL, sari daun kelor 5 mL dan sari daun katuk 0 mL)	3,10 ^b
G3 (gula cair 90 mL, sari daun kelor 5 mL dan sari daun katuk 5 mL)	3,19 ^b
G4 (gula cair 85 mL, sari daun kelor 5 mL dan sari daun katuk 10 mL)	5,18 ^a
G5 (gula cair 85 mL, sari daun kelor 10 mL dan sari daun katuk 5 mL)	5,26 ^a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%.

Berdasarkan data pada Tabel 4 diperoleh informasi bahwa pada perlakuan perbedaan formulasi sari daun kelor dan sari daun katuk yang difortifikasi pada gula cair pati sagu terhadap kadar vitamin C, diperoleh penilaian tertinggi pada G5 (gula cair 85 mL, sari daun kelor 10 mL dan sari katuk 5 mL) sebesar 5,26 mg/100 g bahan dan penilaian terendah pada G0 (gula cair 10 mL) sebesar 0 mg/100 g bahan. Hasil uji kadar Vitamin C pada perlakuan G5 menunjukkan berbeda nyata dengan perlakuan G0, G1, G2 dan G3 namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan G4.

Kandungan vitamin C gula cair pati sagu terendah yaitu perlakuan G1 (gula cair 95 mL sari daun kelor 0 mL dan sari daun katuk 5 mL). Hal ini disebabkan karena kandungan vitamin C yang berasal dari sari daun kelor menurut Fuglie (2001) memiliki kandungan vitamin C yang lebih besar yaitu 220 mg dalam 100 gram sedangkan



kandungan vitamin C sari daun katuk menurut Santoso (2009) memiliki kandungan vitamin C sebesar 164 mg dalam 100 gram bahan.

Kandungan vitamin C tertinggi yaitu perlakuan G5 (Gula cair 85 mL, sari daun kelor 10 mL dan sari daun katuk 5 mL). Hal ini disebabkan semakin bertambahnya volume sari daun kelor dan sari daun katuk yang ditambahkan pada gula cair pati sagu sehingga meningkatkan kandungan vitamin C pada gula cair pati sagu. Hal ini sesuai dengan Dewi *et al.*, (2016) semakin banyak konsentrasi tepung daun kelor yang ditambahkan akan meningkatkan kandungan vitamin C pada *cookies*.

4. Kadar Zat besi (Fe)

Hasil analisa kadar zat besi gula cair pati sagu fortifikasi sari daun kelor dan sari daun katuk disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil analisis kadar zat besi gula cair pati sagu fortifikasi sari daun kelor dan sari daun katuk.

Perlakuan	Rerata uji Kadar zat besi (mg/100 g bahan)
G0 (gula cair 100 mL)	0,00 ^c
G1 (gula cair 95 mL, sari daun kelor 0 mL dan sari daun katuk 5 mL)	2,70 ^b
G2 (gula cair 95 mL, sari daun kelor 5 mL dan sari daun katuk 0 mL)	2,67 ^b
G3 (gula cair 90 mL, sari daun kelor 5 mL dan sari daun katuk 5 mL)	2,36 ^b
G4 (gula cair 85 mL, sari daun kelor 5 mL dan sari daun katuk 10 mL)	3,35 ^a
G5 (gula cair 85 mL, sari daun kelor 10 mL dan sari daun katuk 5 mL)	2,75 ^b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%.

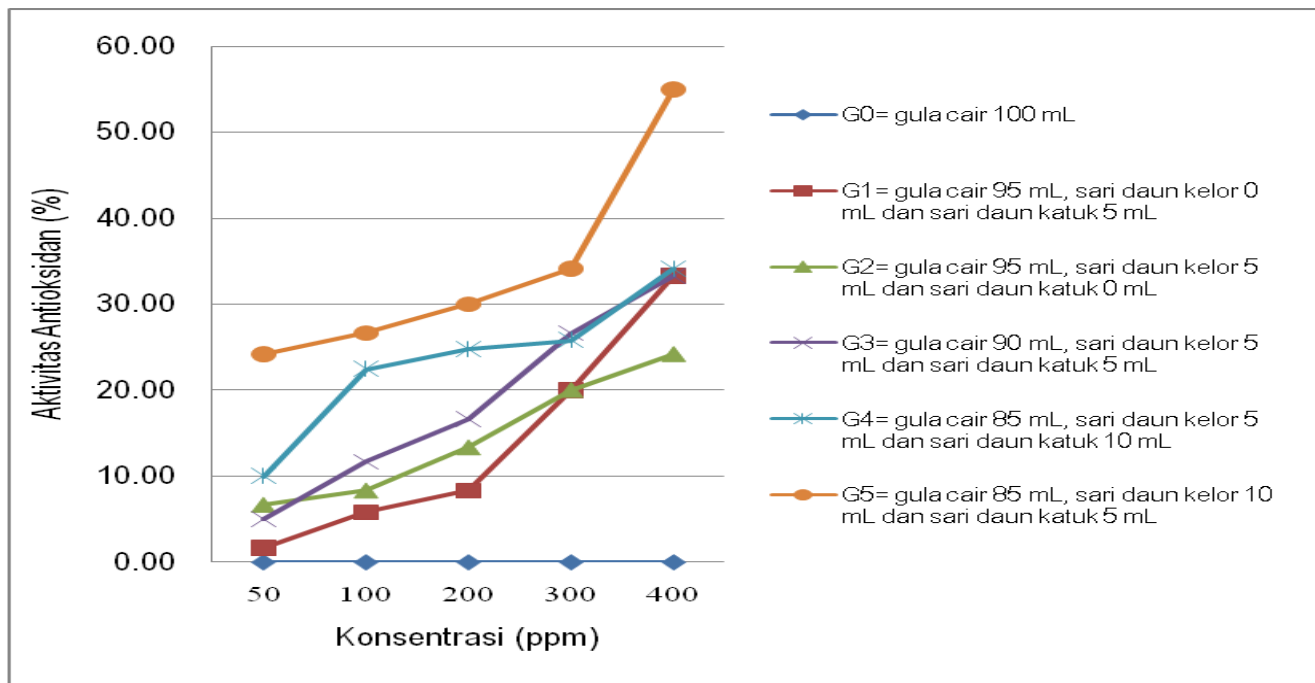
Berdasarkan data pada Tabel 5 diperoleh informasi bahwa pada perlakuan perbedaan formulasi sari daun kelor dan sari daun katuk yang difortifikasi pada gula cair pati sagu terhadap kadar zat besi, diperoleh penilaian tertinggi pada G4 (gula cair 85 mL, sari daun kelor 5 mL dan sari katuk 10 mL) sebesar 3,35 mg/100 g bahan dan penilaian terendah pada G0 (gula cair 10 mL) sebesar 0 mg/100 g bahan. Hasil uji kadar zat besi pada perlakuan G4 menunjukkan berbeda nyata dengan perlakuan G0, G1, G2 dan G3 namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan G4.

Kandungan zat besi tertinggi yaitu pada perlakuan G4 (Gula cair 85 mL, sari daun kelor 5 mL dan sari daun katuk 10 mL) yakni 3,35 mg yang menandakan bahwa zat besi sari daun katuk lebih besar daripada sari daun kelor. Menurut Suksawat (1996) secara empiris daun katuk telah dimanfaatkan dalam penanganan anemia karena kandungan zat besinya yang cukup tinggi.



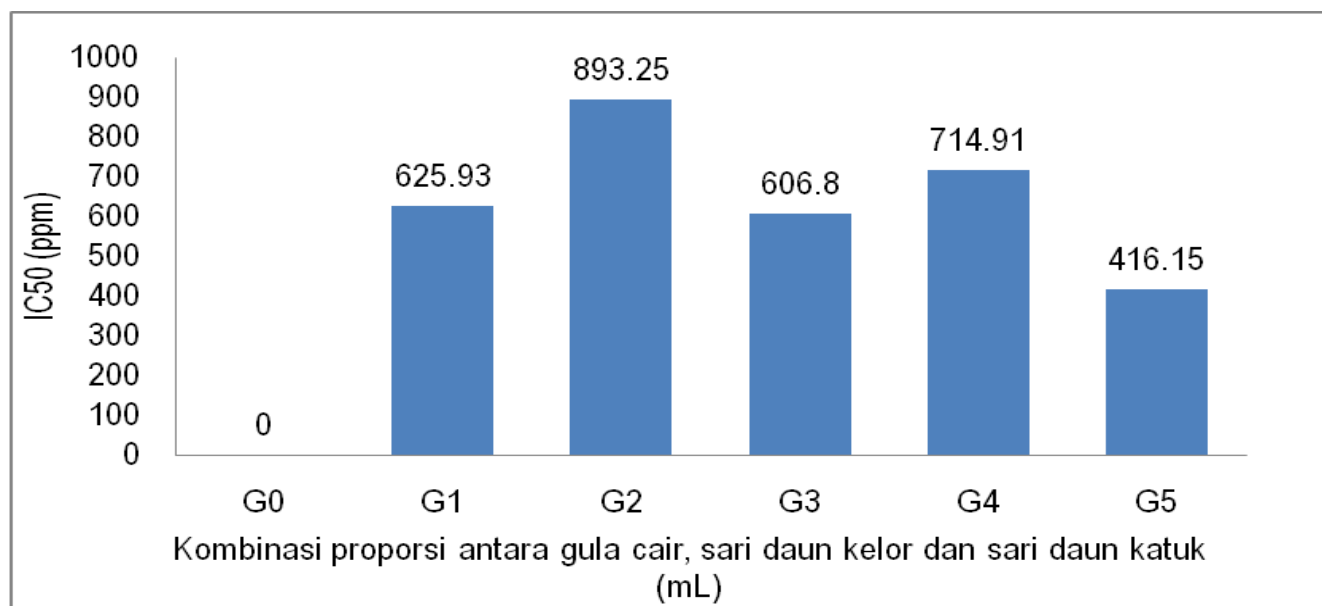
5. Aktivitas Antioksidan

Hasil analisa aktivitas antioksidan gula cair pati sagu fortifikasi sari daun kelor dan sari daun katuk disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Aktivitas antioksidan gula cair pati sagu dengan penambahan sari daun kelor dan sari daun katuk.

Berdasarkan data Gambar 1 menunjukkan persen penghambatan radikal DPPH (% inhibisi) yang meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi sari daun kelor dan atau sari daun katuk. Aktivitas antioksidan dapat diketahui dari nilai persen inhibisi, naiknya persen inhibisi dipengaruhi oleh menurunnya nilai absorbansi yang dihasilkan oleh sampel. Hal ini sesuai dengan Hardiyanthi (2015) semakin tinggi konsentrasi sampel maka semakin kecil nilai absorbansi sehingga mengakibatkan persen inhibisi semakin tinggi karena dengan semakin besarnya konsentrasi sampel maka semakin banyak elektron yang didonorkan untuk meredam radikal bebas dalam hal ini DPPH sehingga absorbansinya yang diberikan pun semakin menurun (Toripah *et al.*, 2014).



Gambar 2. Konsentrasi IC₅₀ gula cair pati sagu dengan penambahan sari daun kelor dan sari daun katuk
Keterangan : G0 = Gula cair 100 mL, G1 = Gula cair 95 mL, sari daun kelor 0 mL dan sari daun katuk 5 mL, G2 = Gula cair 95 mL, sari daun kelor 5 mL dan sari daun katuk 0 mL, G3 = Gula cair 90 mL, sari daun kelor 5 mL dan sari daun katuk 5 mL, G4 = Gula cair 85 mL, sari daun kelor 5 mL dan sari daun katuk 10 mL, G5 = Gula cair 85 mL, sari daun kelor 10 mL dan sari daun katuk 5 mL

Berdasarkan pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa gula cair dengan penambahan sari daun kelor dan sari daun katuk dikatakan lemah seperti yang diketahui bahwa jika nilai IC₅₀ lebih dari 200 ppm artinya aktivitas antioksidan lemah. Hal ini sesuai dengan Meigaria *et al.* (2016) aktivitas antioksidan yang lemah dikarenakan kemungkinan adanya senyawa-senyawa lain yang terdapat pada daun kelor yang tidak terekstraksi sempurna seperti vitamin C yang memiliki sifat mudah larut dalam air.

KESIMPULAN

Penambahan sari daun kelor dan sari daun katuk pada gula cair pati sagu memiliki sifat fisikokimia tertinggi yaitu perlakuan G5 (Gula cair 85 mL, sari daun kelor 10 mL dan sari daun katuk 5 mL) dengan total padatan terlarut 7,03°Brix, kadar glukosa 20,91% dan kadar vitamin C 5,26 mg/100 g bahan. Sedangkan untuk kadar zat besi tertinggi yaitu perlakuan G4 (Gula cair 85 mL, sari daun kelor 5 mL dan sari daun katuk 10 mL) sebesar 3,35 mg/100 g bahan. Aktivitas antioksidan gula cair meningkat seiring dengan penambahan sari daun kelor dan sari daun katuk disebabkan daun kelor dan daun katuk mengandung senyawa flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan.



DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1999. Association of Official Analytical Chemistry. Official Methods of Analysis. AOAC. Washington DC.
- Bertoldo, C. dan Antranikian, G. 2002. Starch-hydrolyzing Enzymes from Thermophilic Archaeal and Bacteria. *Current Opinion in Chemical Biology*. 6(2):151-160.
- Dewi, F.K., Neneng, S dan Yudi, G. 2016. Pembuatan *Cookies* Dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) pada Berbagai Suhu Pemanggangan. Universitas Pasundan. Bandung.
- Dinas Perkebunan dan Hortikultura Provinsi Sulawesi Tenggara. 2016. Sulawesi Tenggara dalam Angka 2017. CV. Metro Graphia. Kendari.
- Fuglie, L.J. 2001. The Miracle Tree: The multiple attributes of moringa. Church World Service. Senegal.
- Gardjito, M dan Wardana, A.S. 2003. Holtikultura Teknik Analisis Pasca Panen. Transmedia Global Wacana. Yogyakarta.
- Hardiyanti, F. 2015. Pemanfaatan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dalam Sediaan *Hand and Body Cream*. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Kurniawati, S dan Djarot, S. 2016. Perbandingan Kadar Fe (II) dalam Tablet Penambah Darah secara Spektrofotometri UV-Vis yang Dipreparasi Menggunakan Metode Destruksi Basah dan Destruksi Kering. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. 5(1) : 2337-3520.
- Meigaria, K.M., I Wayan, M dan Ni Wayan, M. 2016. Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Aseton Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Wahana Matematika dan Sains*. 10(2): 1-11.
- Molyneux, P. 2004. The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazil (DPPH) For Estimating Antioxidant Activity. *Journal of Science and Technology*. 26(2) : 211-219.
- Muhidin, Siti L., Makmur J.A dan Sumarlin. 2012. Pengaruh Perbedaan Karakteristik Iklim terhadap Produksi Sagu. *Jurnal Agrotekno*. 2(3) : 190-194.
- Robby, H.K., Bagas W., Wildan, S.B dan Kun, H. 2017. Uji Organoleptik dan Kadar Glukosa Brownies dengan Substitusi Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Urecol*. ISSN 2407-9189. 195-200.
- Santoso, U. 2009. Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Katuk Terhadap Kualitas Telur dan Berat Organ Dalam, Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Sudarmadji, S., B. Hariyanto dan Suhardi. 2007. Prosedur analisa untuk bahan makanan dan pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Suksawat, M. 1996. Preliminary Study on Growth and Utilization of Phak Waan Baan (*Sauropus androgynus* L. Merr). *Plant Science*. 3(2):229-236.
- Toripah, S. S., A, Jemmy dan W, Frenly. 2014. Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Total Fenolik Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.). *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 3(4) : 37-43.



Wibowo, R.A., Fibra, N dan Ribut, S. 2014. Pengaruh Penambahan Sari Buah Tertentu Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia dan Sensori Sari Tomat. Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian. 19(1) : 11-27.